



CITTÀ DI FERMO

Settore IV

Lavori Pubblici, Protezione Civile, Ambiente
Urbanistica, Patrimonio, Contratti e Appalti
Servizio Governo del Territorio

Via Mazzini, 4 – 63900 Fermo (FM) – Tel. 0734.2841 – Fax 0734.284293
PEC: sportellourbanistica@pec.comune.fermo.it – Sito web: www.comune.fermo.it
Codice fiscale e partita iva 00334990447



ADEGUAMENTO del PIANO PARTICOLAREGGIATO DELLA SPIAGGIA Al Piano di Gestione Integrata delle Zone Costiere (P.G.I.Z.C.) ai sensi degli artt. 4 e 30 della L.R. 34/92 e s.m.i. e art. 26 Piano G.I.Z.C.



Oggetto RELAZIONE GEOLOGICA			Elaborato n. 7
Scala _____	Data 24 Sett. 2003	Aggiornamento Giugno 2026	
Elaborazione <i>Arch. Marina Rita Marcantoni Geom. Stefano Santini Ing. Antonino Loy Arch. Andrea Lanfranchi</i>			Prot. Archivio ID 746 – Disegnato da: SS – Path: \...\\variante_id_746

COMUNE DI FERMO

PROVINCIA DI ASCOLI PICENO

PIANO DI SPIAGGIA

Analisi Geologica-Geomorfologica

coordinatore Ioio Dr. Geol. Sergio



dr. geol. Sergio Ioio

dr. geol. Andrea Ambrogi



Agosto '96

RELAZIONE

INDICE

PREMESSA.....	pag. 2
1 - CARATTERI GEOLOGICI GEOMORFOLOGICI ED IDROGEOLOGICI.....	pag. 3
2 - CARTA LITOTECNICA.....	pag. 7
3 - CARTA PERICOLOSITA' SISMICA.....	pag. 9
4 - VOCAZIONALITA' DELL'AREA.....	pag.11
5 - CONCLUSIONI.....	pag.13

La presente relazione è composta da n°13 pagine, due figure, certificati delle prove geotecniche in sito, n° 2 stratigrafie e sezioni litologiche a scala 1:2000-1:500

Allegati:

Tav. 1a/b/c - Carta geomorfologica con elementi litologici	1:2000
Tav. 2a/b/c - Carta litotecnica	1:2000
Tav. 3a/b/c - Carta del Rischio Sismico	1:2000

- PREMESSA

La Spett. Amministrazione del Comune di Fermo ci ha conferito l'incarico di effettuare l'indagine geologico-geomorfologica della fascia costiera prospiciente il mare, finalizzata alla redazione del Piano di Spiaggia.

In esecuzione all'incarico ricevuto è stato eseguito uno studio incentrato sulla ricerca delle problematiche legate alla dinamica costiera. Partendo dalle informazioni ricavate dagli studi in corso per l'adeguamento del PRG al PPAR è stato esaminato tutto il litorale anche sotto gli aspetti litotecnico e della pericolosità sismica locale.

Lo studio svolto è compendiato nella relazione presente e nei seguenti allegati:

- Tav. 1a/b/c - Carta geomorfologica con elementi litologici
- Tav. 2a/b/c - Carta Litotecnica
- Tav. 3a/b/c - Carta del Rischio Sismico

L'area oggetto di studio riguarda tutto il litorale del territorio di Fermo che si sviluppa, da nord a sud, in due porzioni separate dal territorio di Porto S. Giorgio. La parte nord (Lido Tre Archi e Casabianca-Lido) si estende dal fiume Tenna fino al fosso Rio, mentre la porzione sud (zona di Marina Palmense) va dalla foce del fiume Ete Vivo fino al fosso S. Biagio. La fascia di territorio oggetto di studio presenta una larghezza variabile da 30 a 100 ml circa a partire dalla linea di riva.

1 - CARATTERI GEOLOGICI, GEOMORFOLOGICI ED IDROGEOLOGICI

L'area oggetto di studio fa parte del settore sud-orientale del Bacino Marchigiano Esterno, colmato dai sedimenti terrigeni del ciclo marino Plio-Pleistocenico. In generale la sequenza Plio-pleistocenica inizia con depositi trasgressivi sabbioso-conglomeratici di facies litoranea cui fa seguito una potente successione argillosa spessa circa 2.000 m nella quale sono intercalati corpi clastici a granulometria grossolana e fine. La sequenza si chiude con sabbie e conglomerati, di facies litorale, che caratterizzano i litotipi presenti nel territorio di Fermo. I sedimenti marini più antichi sono quasi totalmente mascherati da una abbondante coltre costituita dai depositi alluvionali dei fiumi Tenna ed Ete Vivo e dai depositi alluvionali litoranei attuali e recenti. Questi ultimi interessano il territorio in esame. In particolare, sotto il profilo geomorfologico, le due porzioni di litorale si caratterizzano così:

Porzione nord (Lido Tre Archi e Casabianca-Lido)

Rientra all'interno di una estesa fascia pianeggiante che si raccorda, verso ovest, attraverso un pendio a inclinazione variabile (versante costiero), al Monte Capodarco. E' compresa tra il fiume Tenna a Nord e il fosso Rio a Sud, da cui riceve gli apporti solidi insieme a quelli provenienti dai fossi minori.

Porzione Sud (zona di Marina Palmense)

E' anch'essa compresa all'interno di una fascia pianeggiante che si raccorda, verso ovest, attraverso una evidente scarpata (versante costiero) di origine tettonica, ad un esteso ripiano posto a quota 70 m circa s.l.m. Confinata tra il fiume Ete Vivo a Nord e il fosso S. Biagio a Sud, è caratterizzata dalla presenza di una estesa piana alluvionale limitatamente alla frazione di

INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO

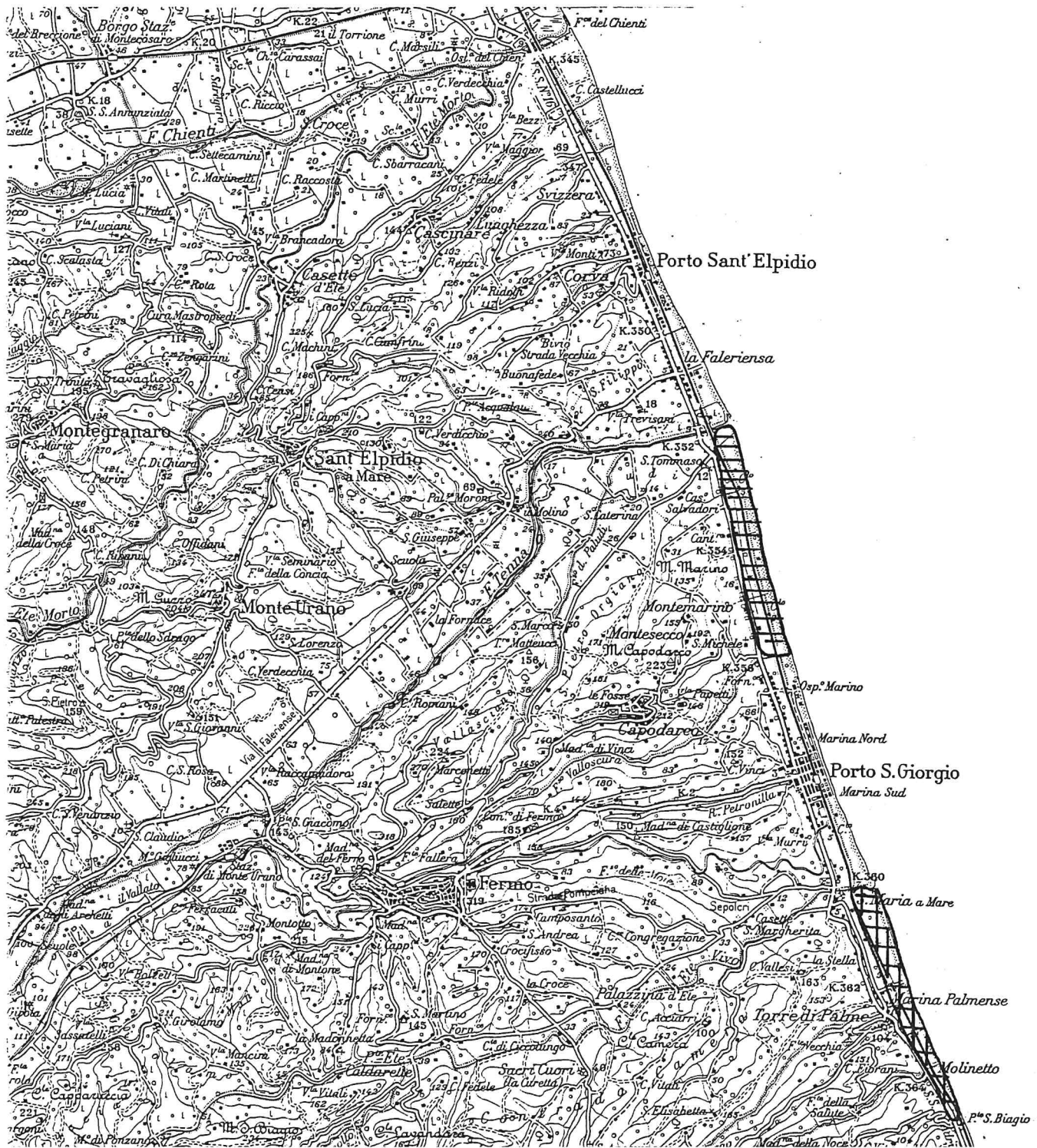
scala 1:100000



litorale nord (Lido Tre Archi -Casabianca-Lido)



litorale sud (Marina Palmense)



Marina Palmense. Da tale località fino al fosso S. Biagio la piana marina presenta un progressivo evidente restringimento.

1.1.- Depositi litorali

Nell'area in oggetto sono presenti i seguenti litotipi:

a)- Litotipo prevalentemente ghiaioso: è costituito da ciottoli eterometrici, arrotondati e prevalentemente appiattiti, la frazione sabbiosa è scarsa. Lo spessore è pari a 3-4 metri circa.

Tali depositi sono stati rinvenuti nella zona di Lido Tre Archi e in quella di Marina Palmense.

b)- Litotipo sabbioso-ciottoloso: tali sedimenti si rinvencono quasi esclusivamente in una limitata area del litorale di Casabianca. Sono costituiti da sabbie giallastre sciolte e ciottoli arrotondati ed appiattiti. Lo spessore è pari a diversi ml circa.

c) Litotipo sabbioso: costituito da sabbie sciolte a granulometria medio-fine con rari ciottoli.

Dal punto di vista idrogeologico l'area, ricadendo esclusivamente nelle alluvioni di fondovalle, è caratterizzata dalla presenza di una falda situata in prossimità del piano campagna.

1.2 - Caratteristiche del litorale ed evoluzione recente della linea di costa

Il litorale del Comune di Fermo si estende per complessivi 8.100 m ed è compreso in due parti poste rispettivamente a nord e a sud del territorio del Comune di Porto S. Giorgio. La spiaggia,

in prossimità della foce del Tenna e della zona di Marina Palmense, è costituita da materiale ghiaioso, mentre per il resto è costituito da sabbie e sabbie con ciottoli. L'intero tratto del litorale si presenta denso di opere di protezione dall'erosione della linea di riva, realizzate progressivamente negli ultimi decenni. Nel 1984, nell'ambito dei fondi FIO '82 la Soc. Aquater, dopo un approfondito studio sull'evoluzione del litorale marchigiano, ha eseguito un intervento di ripascimento artificiale protetto nel tratto del litorale nord, nella fascia compresa tra il fosso dello Scolo e fosso Alberelli. L'intervento, visibile anche dall'andamento della linea di costa negli ultimi 40 anni (Tav.1), ha conseguito un discreto avanzamento della linea di battigia e una marcata stabilità della spiaggia. La pianura costiera a ridosso della spiaggia è intensamente urbanizzata nella parte Nord (Lido Tre Archi e Lido di Fermo) e solo parzialmente nella zona sud (Marina Palmense).

Negli ultimi trent'anni abbiamo assistito, nella nostra regione, ad un progressivo abbassamento del letto dei fiumi, dovuto a dissennate attività di cava perpretate fino agli anni settanta, che hanno comportato una radicale diminuzione degli apporti solidi in mare, con conseguente arretramento delle foci dei corsi d'acqua e della linea di costa. Da tale processo sono stati interessati i fiumi Tenna, Ete Vivo e Aso che, pur non rientrando direttamente nell'ambito territoriale in oggetto, influenza, per effetto delle correnti provenienti da Sud, anche il litorale di Marina Palmense. Se l'effetto dell'estrazione a monte è poco evidente nella porzione terminale dei fiumi, risultano estremamente evidenti gli effetti che si sono avuti alle foci dei fiumi e lungo la linea di costa. Da un'analisi, risultante dalla comparazione di cartografie diverse della porzione di litorale in oggetto, emerge chiaramente come, negli

ultimi 40 anni, il litorale abbia subito degli evidenti arretramenti, più marcati in prossimità delle foci dei fiumi.

L'analisi dell'evoluzione della linea di costa dal 1950 al 1994 rivela una generale erosione su tutto il litorale in oggetto, con punte massime nella zona di Casabianca-Lido Tre Archi e nella estrema porzione meridionale dell'area di Marina Palmense.

Le ghiaie, che costituiscono il litorale, derivano essenzialmente dall'erosione delle foci del Tenna a nord e dell'Asò a sud e, rispetto alle foci stesse, si distribuiscono in modo abbastanza simmetrico, ma con una grossolanità maggiore a Nord rispetto a Sud. In questo tratto di costa le foci fluviali risultano punti di divergenza del trasporto solido lungo la riva. Tuttavia la componente del trasporto verso Nord è più consistente di quella verso Sud, in accordo con quanto risulta dallo studio dei fondali.

L'analisi delle caratteristiche meteomarine del paraggio di Fermo evidenzia come dominanti le mareggiate di levante (Est) e di scirocco (Sud-Est) essendo la zona riparata dalle mareggiate da Nord dalla presenza del promontorio del Monte Conero.

2 - CARTA LITOTECNICA

Lo scopo di tale elaborato è quello di fornire, attraverso una serie di informazioni, il tipo di comportamento geomeccanico dei terreni presenti nell'area esaminata. Dei due insiemi presenti nel territorio, uno riguardante il substrato e l'altro le coperture (alluvioni e colluvioni), è stato preso in considerazione solamente il secondo. In base alle caratteristiche tessiturali, granulometriche e geometriche sono state distinte, per ogni insieme, diverse unità litotecniche che verranno appresso descritte. Inoltre, allo scopo di fornire un quadro geotecnico generale, sono state riportate delle prove geotecniche in sito e sondaggi geognostici effettuati nelle immediate vicinanze dell'area in esame.

2.1. - Depositi litorali attuali e recenti

A) Ciottoli arrotondati e appiattiti (D1)

Ciottoli eterogenei sciolti, arrotondati e prevalentemente appiattiti. Tale unità presenta un buon grado di addensamento e non possiede coesione.

Parametri geotecnici medi

peso volume	1,8	÷	1,9	t/mc
angolo attrito interno	33°	÷	36°	
densità relativa	60	÷	80	%

B) Ciottoli arrotondati ed appiattiti e sabbie (D2)

Sabbie gialle sciolte e ciottoli eterogenei arrotondati a granulometria medio fine. Tale unità presenta un buon grado di addensamento e non possiede coesione.

Parametri geotecnici medi

peso volume	1,8	÷	1,9	t/mc
angolo attrito interno	31°	÷	35°	
densità relativa	50	÷	70	%

C) Sabbie sciolte (E1)

Sabbie gialle sciolte a granulometria medio fine, con rari ciottoli. Tale unità presenta un buon grado di addensamento .

Parametri geotecnici medi

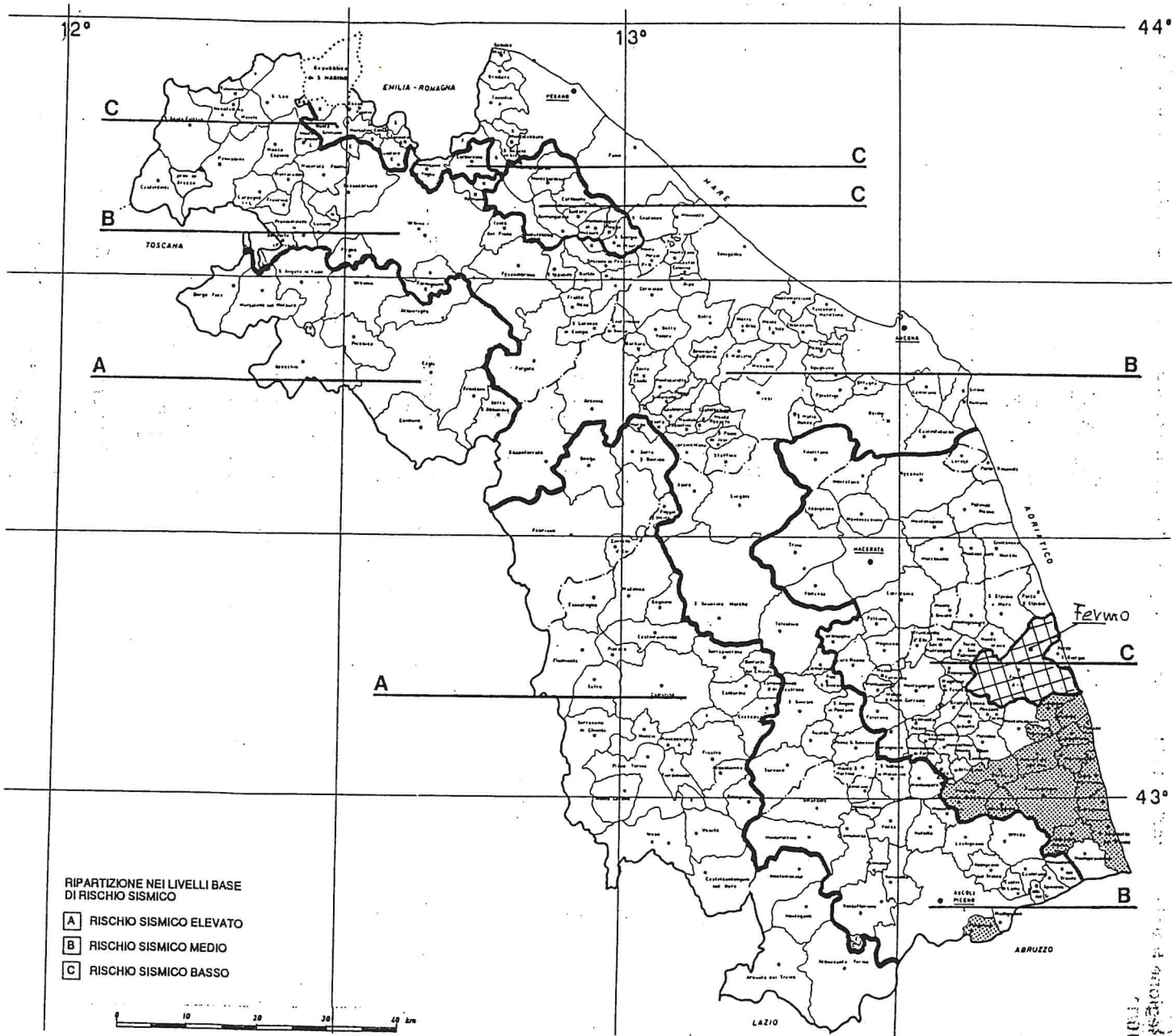
peso volume	1,8	÷	1,9	t/mc
angolo attrito interno	31°	÷	33°	
densità relativa	30	÷	60	%

3 - CARTA DELLE ZONE A MAGGIOR PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Tale elaborato, che deriva dall'interpretazione delle carte geomorfologica e litotecnica, ha lo scopo di individuare quelle aree del territorio comunale in cui si possono verificare, in coincidenza con eventi sismici, particolari amplificazioni del moto del suolo o peculiari effetti sul terreno di fondazione. Quello allegato è relativo alla fascia di litorale in oggetto. La finalità di tale indagine specifica è di fornire al progettista un'idea del tipo di problemi che si possono manifestare in caso di sisma. Come evidenziato in legenda, sono state distinte diverse situazioni-tipo, ognuna delle quali comporta possibili effetti legati al terremoto atteso. E' da premettere che il territorio di Fermo, come specificato nella rappresentazione cartografica 1:500.000 allegata alla circolare n° 15 del 28.08.90 della Regione Marche, che definisce i livelli di pericolosità sismica nelle Marche, ricade nell'area "C" a basso rischio sismico. Nel territorio esaminato sono però state individuate delle zone a maggiore pericolosità sismica locale con situazioni tipiche e possibili effetti che si potrebbero avere in caso di terremoto di intensità pari a quello medio atteso nell'area. A tali zone non è attribuibile un livello di pericolosità determinato, quantificabile una volta per tutte, ma la possibilità di avere dei problemi particolari la cui gravità è nettamente maggiore rispetto al resto del territorio comunale. Per l'area oggetto della presente indagine sono state riscontrate le seguenti situazioni:

a) Tipologia delle situazioni: Aree di piana alluvionale, caratterizzate da sedimenti sciolti con livello d'acqua prossimo alla superficie.

Fig. 1



Per tale zona, nella eventuale predisposizione dei calcoli strutturali in c.a., è consigliabile adottare un coefficiente sismico di fondazione $\epsilon \geq 1,15$.

b) Possibili effetti in caso di terremoto

Per le tipologie presenti in tale zona, tenuto conto del basso grado di sismicità dell'area, non si dovrebbero avere aumenti della pericolosità sismica locale. Però, considerando che in questi ultimi anni il territorio di Fermo è stato epicentro di numerosi terremoti, anche se di bassa magnitudo, è consigliabile, per la zona in questione, avere particolare attenzione in quanto non sono improbabili, in caso di sisma, locali amplificazioni del moto del suolo e modifiche degli spettri di risposta del terreno rispetto alle condizioni medie del territorio.

4 - VOCAZIONALITA' DELL'AREA

La fascia di territorio in oggetto, come già ampiamente descritto in precedenza, rappresenta la parte del territorio decisamente attiva sotto l'aspetto morfodinamico. L'intervento dell'uomo dovrà quindi essere leggero e compatibile.

Il piano di spiaggia in progetto prevede la realizzazione di strutture turistiche "leggere", in modo da limitare il più possibile l'impatto antropico.

Gli studi e le analisi condotte sull'evoluzione del tratto di litorale di Fermo consentono di suggerire quanto segue:

a) dal punto di vista geotecnico i litotipi presenti lungo la fascia oggetto di studio presentano un buon grado di addensamento, conferendo all'area una buona vocazionalità sotto l'aspetto edilizio. Nella fase esecutiva, come previsto tra l'altro dal D.M. 11.3.88, dovranno essere redatte apposite indagini geologico-tecniche per le fondazioni delle singole strutture; la scelta delle fondazioni dovrà tener conto anche di eventuali eventi erosivi da parte dell'azione del mare.

b) Il problema dell'emungimento delle falde acquifere in corrispondenza della spiaggia va affrontato con molta cautela. L'interfaccia tra acqua dolce e acqua salata trovasi in un equilibrio precario al punto che incauti prelievi la possono facilmente turbare con conseguente ingressione del cuneo salino in terraferma. Ciò si è già verificato tra la foce dell'Ete Vivo e quella del fosso S. Biagio. Qui la presenza di innumerevoli campeggi ha comportato un elevato emungimento della falda d'acqua dolce dando luogo ad una depressione tale che, in alcuni punti, l'acqua salmastra si è incuneata nell'entroterra fino a ml 250 dalla linea di riva. Per cui, mentre sul lungomare sud dovrebbe essere proibita l'escavazione a qualsiasi titolo di nuovi pozzi

lungo la spiaggia, sul lungomare nord esiste ancora la possibilità di modesti emungimenti.

In ogni caso dovrebbe essere rispettata la norma che prevede il rilascio dell'autorizzazione all'escavazione di nuovi pozzi subordinata ad una puntuale indagine idrogeologica.

Non si deve mai dimenticare che l'equilibrio ambientale tra acqua dolce e acqua salata una volta turbato è irreversibile. Per cui terre faticosamente conquistate all'agricoltura mediante bonifica ed irrigazione potrebbero tornare ad essere aride e desertiche per incauta gestione del patrimonio idrico sotterraneo.

5 - CONCLUSIONI

Gli studi e le indagini effettuate permettono di affermare che l'area oggetto di studio, sotto il profilo geologico-geomorfologico, può essere interessata da un piano di spiaggia come quello in progetto.

Il litorale di Fermo pur avendo subito nel ventennio tra gli anni '60 e gli anni '80 una marcata trasformazione morfologica legata alla realizzazione di importanti opere di insediamento turistico; è ancora in grado di recepire un intervento "dolce" come quello programmato a condizione che la falda acquifera venga opportunamente salvaguardata.

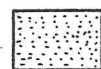
Fermo li 31 Agosto 96

SEZIONE LITOLOGICA

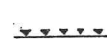
scale: orizz. 1:2000 vert.1:500



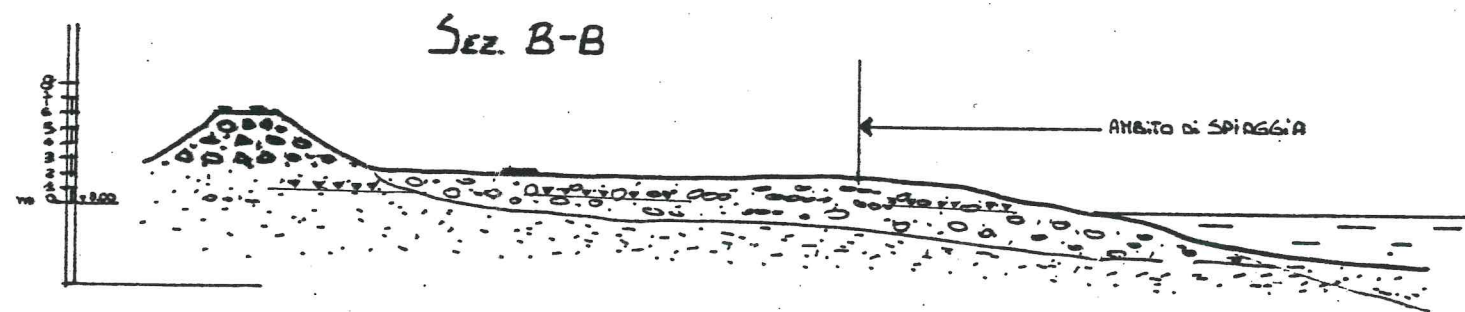
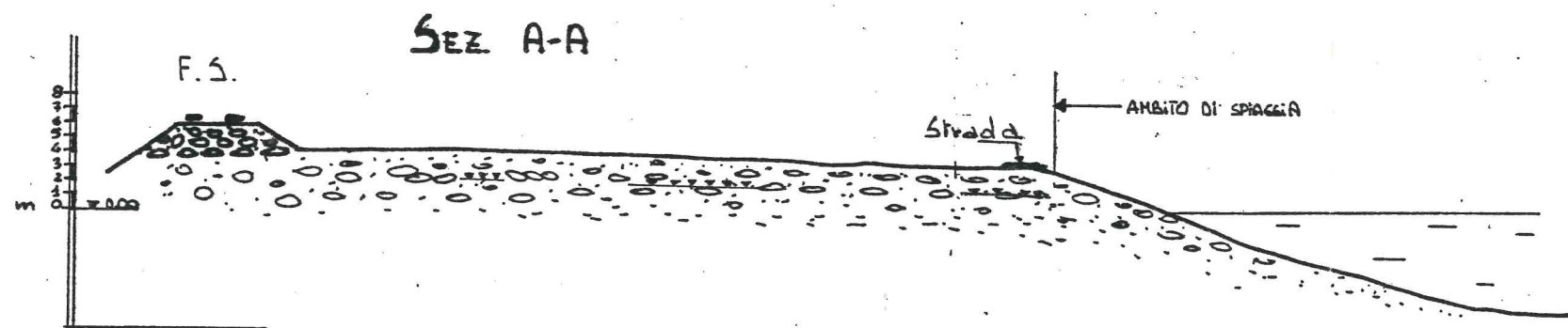
Sabbie e ghiaie



Sabbie



Livello falda



SUNDA
■■■ Site Investigation ■■■

40123 BOLOGNA ■ Via Collegio di Spagna, 15 ■ Tel.051-333802

Certificato N : 397-96

Data : 01-08-96

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

COMMITTENTE : AMM. COM. FERMO

CANTIERE : LIDO TRE ARCHI

PENETROMETRO : DLO30

COMUNE : FERMO

LOCALITA' :

PICCHETTO : 1 /

PROVA N.RO : 1 DEL : 01-08-96

INIZIO A ML : 0.00

FINE A ML : 5.00

Q.TA FALDA : 1.80

Q.TA PIANO CAMPAGNA : 0.00

COMMENTI :

IL TECNICO :

LABORATORIO :

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

CERTIFICATO N.RO : 397-96

CANTIERE : LIDO TRE ARCHI

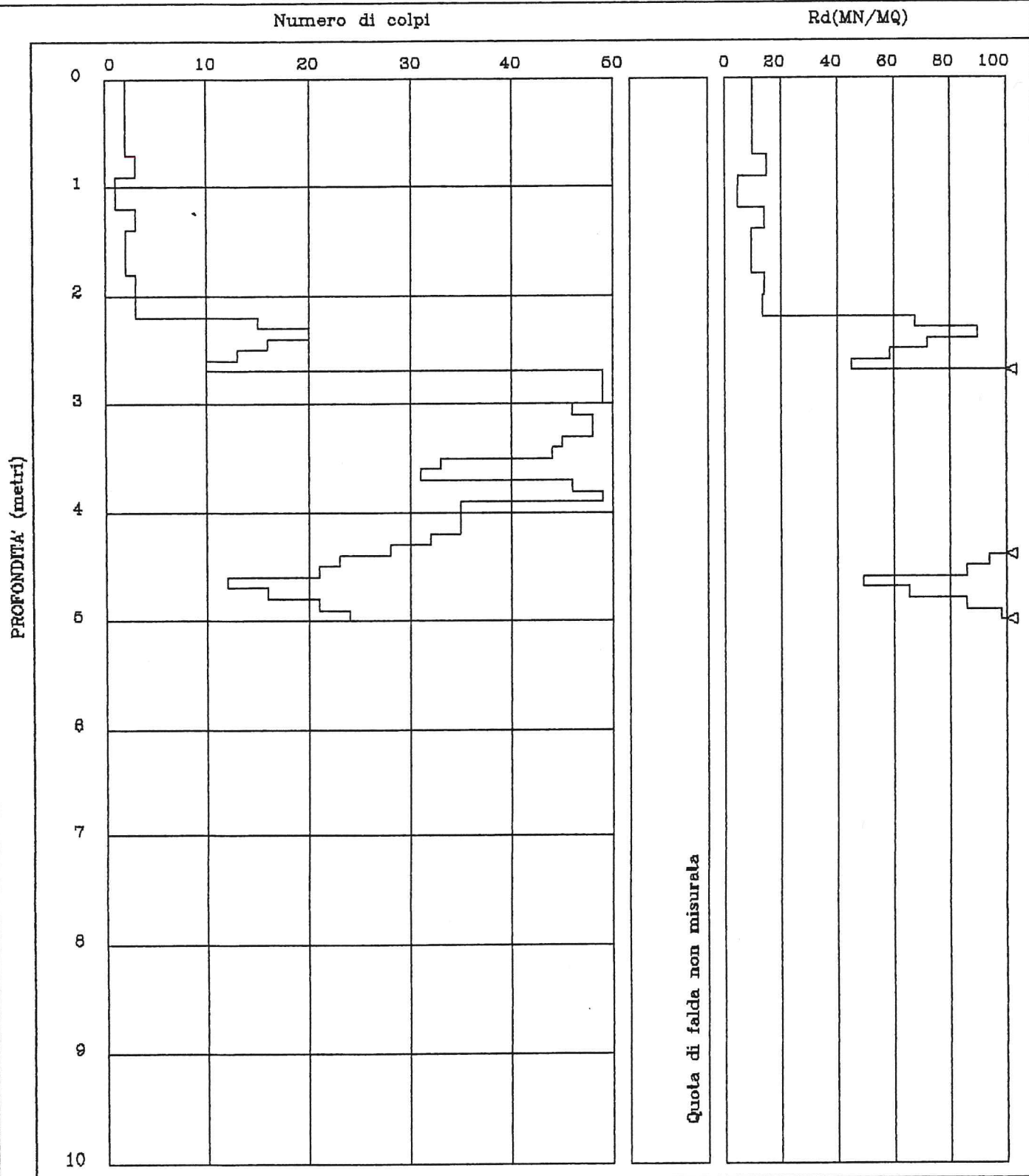
PROF.	NC	RD.	PROF.	NC	RD.	PROF.	NC	RD	PROF.	NC	RD
0.00	2	10.00	5.00	26	101.74						
0.10	2	10.00									
0.20	2	10.00									
0.30	2	10.00									
0.40	2	10.00									
0.50	2	10.00									
0.60	2	10.00									
0.70	3	15.00									
0.80	3	15.00									
0.90	1	5.00									
1.00	1	4.74									
1.10	1	4.74									
1.20	3	14.21									
1.30	3	14.21									
1.40	2	9.47									
1.50	2	9.47									
1.60	2	9.47									
1.70	2	9.47									
1.80	3	14.21									
1.90	3	14.21									
2.00	3	13.50									
2.10	3	13.50									
2.20	15	67.50									
2.30	20	90.00									
2.40	16	72.00									
2.50	13	58.50									
2.60	10	45.00									
2.70	49	220.50									
2.80	49	220.50									
2.90	49	220.50									
3.00	46	197.14									
3.10	48	205.71									
3.20	48	205.71									
3.30	45	192.86									
3.40	44	188.57									
3.50	33	141.43									
3.60	31	132.86									
3.70	46	197.14									
3.80	49	210.00									
3.90	35	150.00									
4.00	35	143.18									
4.10	35	143.18									
4.20	32	130.91									
4.30	28	114.55									
4.40	23	94.09									
4.50	21	85.91									
4.60	12	49.09									
4.70	16	65.45									
4.80	21	85.91									
4.90	24	98.18									

LEGENDA : PROF. = PROFONDITA' DI INFSSIONE m.
 NC = NUMERO COLPI N.RO
 RD = RESISTENZA DINAMICA daN/cm²

Picchetto n. 1
Cantiere Lda di fermo

Committente Ann. Con. Fermo

Certif.n. 397/96
del 1/8/96



SUNDA
■■■ Site Investigation ■■■

40123 BOLOGNA ■ Via Collegio di Spagna, 15 ■ Tel.051-333802

Certificato N : 398-96

Data : 01-08-96

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

COMMITTENTE : AMM. COM. FERMO

CANTIERE : LIDO DI FERMO

PENETROMETRO : DLO30

COMUNE : Fermo

LOCALITA' :

PICCHETTO : 2 /

PROVA N.RO : 2 DEL : 01-08-96

INIZIO A ML : 0.00

FINE A ML : 5.00

Q.TA FALDA : 2.90

Q.TA PIANO CAMPAGNA : 0.00

COMMENTI :

IL TECNICO :

LABORATORIO :

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

CERTIFICATO N.RO : 398-96

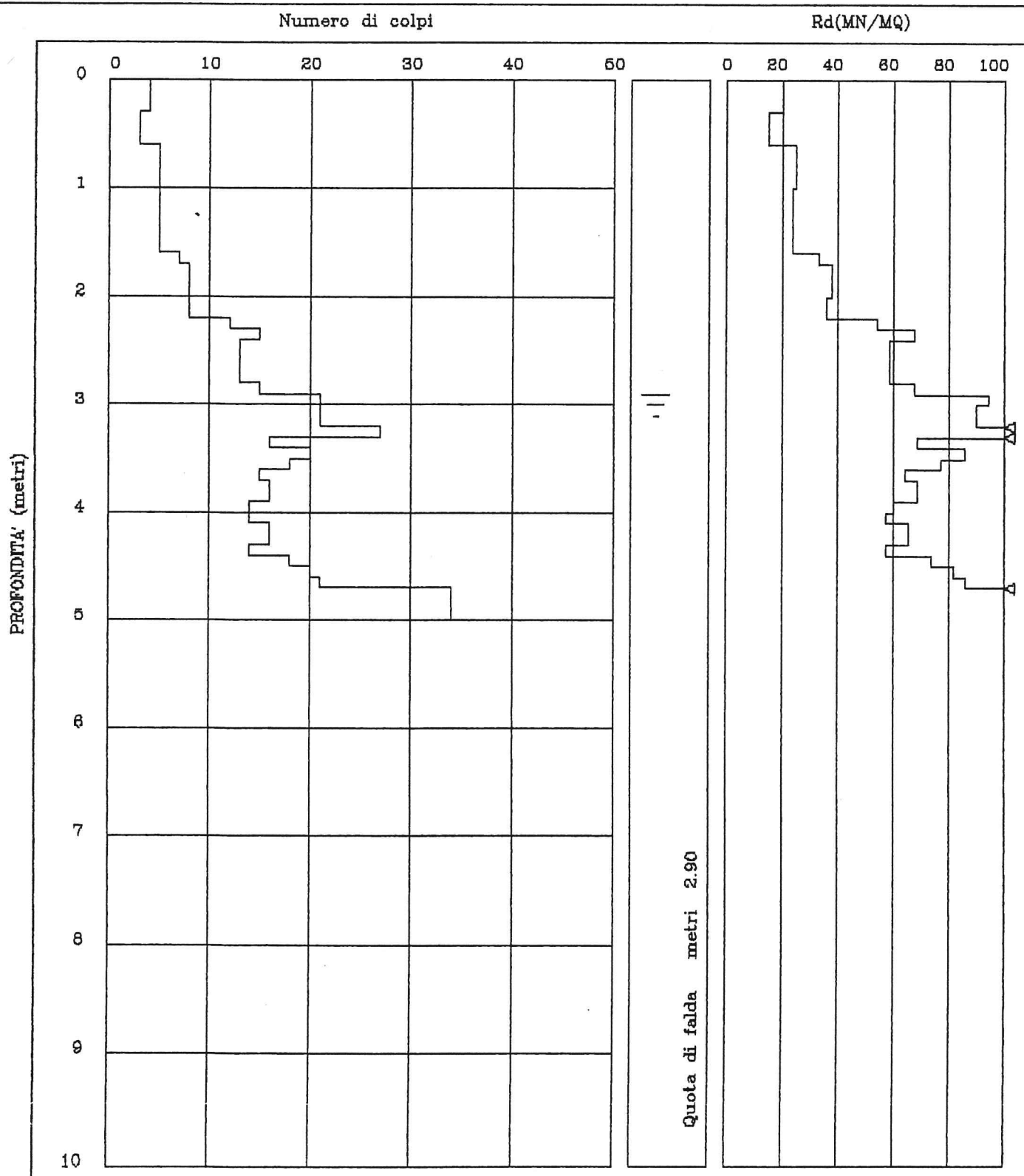
CANTIERE : LIDO DI FERMO

PROF.	NC	RD.	PROF.	NC	RD.	PROF.	NC	RD	PROF.	NC	RD
0.00	4	20.00	5.00	34	133.04						
0.10	4	20.00									
0.20	4	20.00									
0.30	3	15.00									
0.40	3	15.00									
0.50	3	15.00									
0.60	5	25.00									
0.70	5	25.00									
0.80	5	25.00									
0.90	5	25.00									
1.00	5	23.68									
1.10	5	23.68									
1.20	5	23.68									
1.30	5	23.68									
1.40	5	23.68									
1.50	5	23.68									
1.60	7	33.16									
1.70	8	37.89									
1.80	8	37.89									
1.90	8	37.89									
2.00	8	36.00									
2.10	8	36.00									
2.20	12	54.00									
2.30	15	67.50									
2.40	13	58.50									
2.50	13	58.50									
2.60	13	58.50									
2.70	13	58.50									
2.80	15	67.50									
2.90	21	94.50									
3.00	21	90.00									
3.10	21	90.00									
3.20	27	115.71									
3.30	16	68.57									
3.40	20	85.71									
3.50	18	77.14									
3.60	15	64.29									
3.70	16	68.57									
3.80	16	68.57									
3.90	14	60.00									
4.00	14	57.27									
4.10	16	65.45									
4.20	16	65.45									
4.30	14	57.27									
4.40	18	73.64									
4.50	20	81.82									
4.60	21	85.91									
4.70	34	139.09									
4.80	34	139.09									
4.90	34	139.09									

LEGENDA : PROF. = PROFONDITA' DI INFISSIONE m.
 NC = NUMERO COLPI N.RO
 RD = RESISTENZA DINAMICA daN/cm²

Picchetto n. 2 /
 Cantliere
 LIDO DI FERMO
 Committente AMM. COM. FERMO

Certif.n. 398-96
 del 01/08/1996



SUNDA
Site Investigation

40123 BOLOGNA ■ Via Collegio di Spagna, 15 ■ Tel.051-333802

Certificato N : 399-96

Data : 01-08-96

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

COMMITTENTE : AMM. COM. FERMO

CANTIERE : LIDO DI FERMO

PENETROMETRO : DL030

COMUNE : FERMO

LOCALITA' :

PICCHETTO : 3 /

PROVA N.RO : 3 DEL : 01-08-96

INIZIO A ML : 0.00

FINE A ML : 5.00

Q.TA FALDA : 2.80

Q.TA PIANO CAMPAGNA : 0.00

COMMENTI :

IL TECNICO :

LABORATORIO :

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

CERTIFICATO N.RO : 399-96

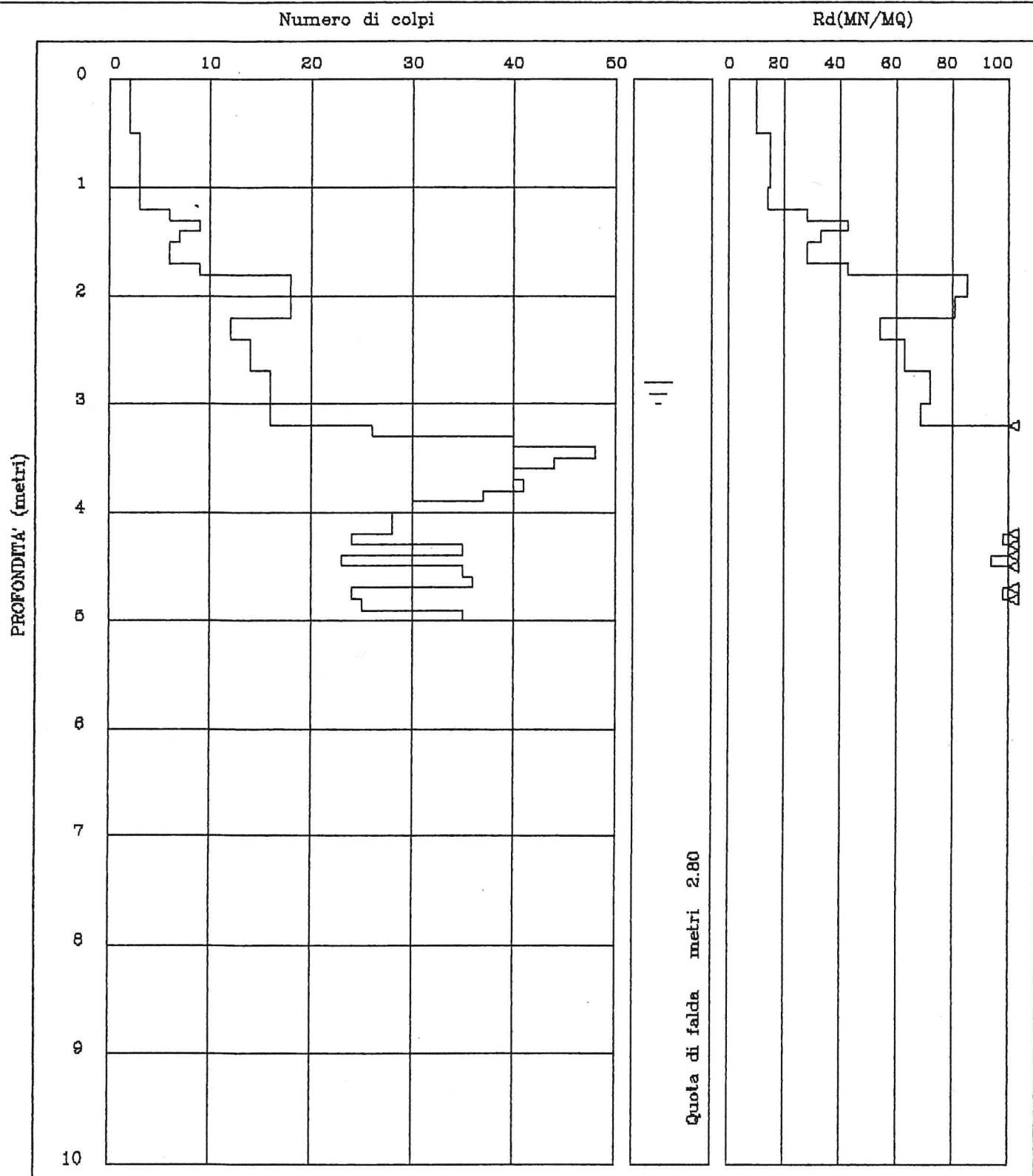
CANTIERE : LIDO DI FERMO

PROF.	NC	RD.	PROF.	NC	RD.	PROF.	NC	RD	PROF.	NC	RD
0.00	2	10.00	5.00	39	152.61						
0.10	2	10.00									
0.20	2	10.00									
0.30	2	10.00									
0.40	2	10.00									
0.50	3	15.00									
0.60	3	15.00									
0.70	3	15.00									
0.80	3	15.00									
0.90	3	15.00									
1.00	3	14.21									
1.10	3	14.21									
1.20	6	28.42									
1.30	9	42.63									
1.40	7	33.16									
1.50	6	28.42									
1.60	6	28.42									
1.70	9	42.63									
1.80	18	85.26									
1.90	18	85.26									
2.00	18	81.00									
2.10	18	81.00									
2.20	12	54.00									
2.30	12	54.00									
2.40	14	63.00									
2.50	14	63.00									
2.60	14	63.00									
2.70	16	72.00									
2.80	16	72.00									
2.90	16	72.00									
3.00	16	68.57									
3.10	16	68.57									
3.20	26	111.43									
3.30	40	171.43									
3.40	48	205.71									
3.50	44	188.57									
3.60	40	171.43									
3.70	41	175.71									
3.80	37	158.57									
3.90	30	128.57									
4.00	28	114.55									
4.10	28	114.55									
4.20	24	98.18									
4.30	35	143.18									
4.40	23	94.09									
4.50	35	143.18									
4.60	36	147.27									
4.70	24	98.18									
4.80	25	102.27									
4.90	35	143.18									

LEGENDA : PROF. = PROFONDITA' DI INFISSIONE m.
 NC = NUMERO COLPI N.RO
 RD = RESISTENZA DINAMICA daN/cm²

Picchetto n. 3 /
 Cantliere
 LIDO DI FERMO
 Committente AMM. COM. FERMO

Certif.n. 399-96
 del 01/08/1996



SUNDA
■■■ Site Investigation ■■■

40123 BOLOGNA ■ Via Collegio di Spagna, 15 ■ Tel.051-333802

Certificato N : 400-96

Data : 02-08-96

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

COMMITTENTE : AMM. COM. FERMO

CANTIERE : LIDO DI FERMO

PENETROMETRO : DL030

COMUNE : FERMO

LOCALITA' :

PICCHETTO : 4 /

PROVA N.RO : 4 DEL : 02-08-96

INIZIO A ML : 0.00

FINE A ML : 4.50

Q.TA FALDA : 2.00

Q.TA PIANO CAMPAGNA : 0.00

COMMENTI :

IL TECNICO :

LABORATORIO :

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

CERTIFICATO N.RO : 400-96

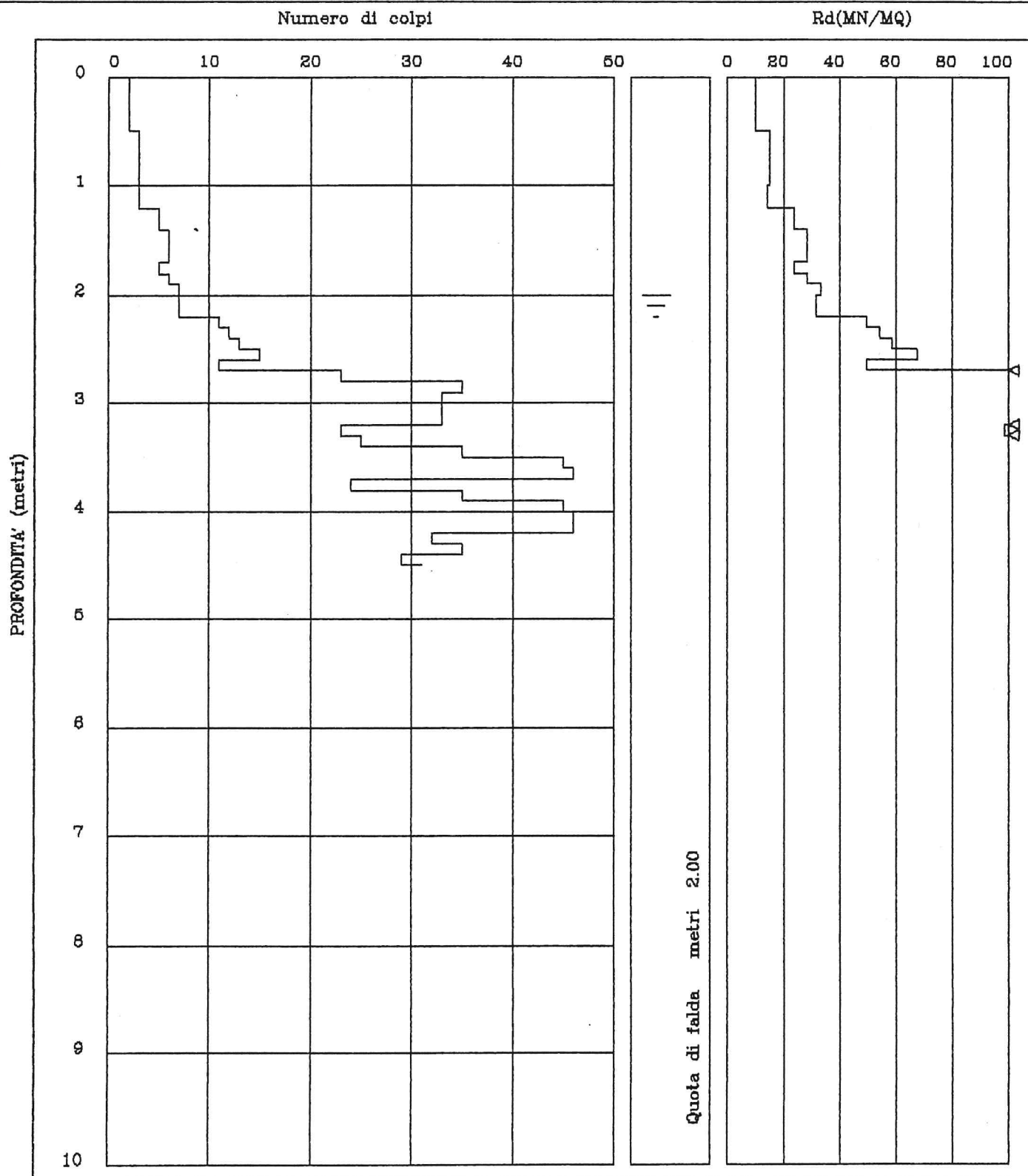
CANTIERE : LIDO DI FERMO

PROF.	NC	RD.	PROF.	NC	RD.	PROF.	NC	RD	PROF.	NC	RD
0.00	2	10.00									
0.10	2	10.00									
0.20	2	10.00									
0.30	2	10.00									
0.40	2	10.00									
0.50	3	15.00									
0.60	3	15.00									
0.70	3	15.00									
0.80	3	15.00									
0.90	3	15.00									
1.00	3	14.21									
1.10	3	14.21									
1.20	5	23.68									
1.30	5	23.68									
1.40	6	28.42									
1.50	6	28.42									
1.60	6	28.42									
1.70	5	23.68									
1.80	6	28.42									
1.90	7	33.16									
2.00	7	31.50									
2.10	7	31.50									
2.20	11	49.50									
2.30	12	54.00									
2.40	13	58.50									
2.50	15	67.50									
2.60	11	49.50									
2.70	23	103.50									
2.80	35	157.50									
2.90	33	148.50									
3.00	33	141.43									
3.10	33	141.43									
3.20	23	98.57									
3.30	25	107.14									
3.40	35	150.00									
3.50	45	192.86									
3.60	46	197.14									
3.70	24	102.86									
3.80	35	150.00									
3.90	45	192.86									
4.00	46	188.18									
4.10	46	188.18									
4.20	32	130.91									
4.30	35	143.18									
4.40	29	118.64									
4.50	31	126.82									

LEGENDA : PROF. = PROFONDITA' DI INFISSIONE m.
 NC = NUMERO COLPI N.RO
 RD = RESISTENZA DINAMICA daN/cm²

Picchetto n. 4 /
 Cantliere
 LIDO DI FERMO
 Committente AMM. COM. FERMO

Certif.n. 400-98
 del 02/08/1998



SUNDA
■■■ Site Investigation ■■■

40123 BOLOGNA ■ Via Collegio di Spagna, 15 ■ Tel.051-333802

Certificato N : 401-96

Data : 01-08-96

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

COMMITTENTE : AMM. COM. FERMO

CANTIERE : MARINA PALMENSE

PENETROMETRO : DLO30

COMUNE : FERMO

LOCALITA' :

PICCHETTO : 5 /

PROVA N.RO : 5 DEL : 02-08-96

INIZIO A ML : 0.00

FINE A ML : 4.20

Q.TA FALDA : 1.60

Q.TA PIANO CAMPAGNA : 0.00

COMMENTI :

IL TECNICO :

LABORATORIO :

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

CERTIFICATO N.RO : 401-96

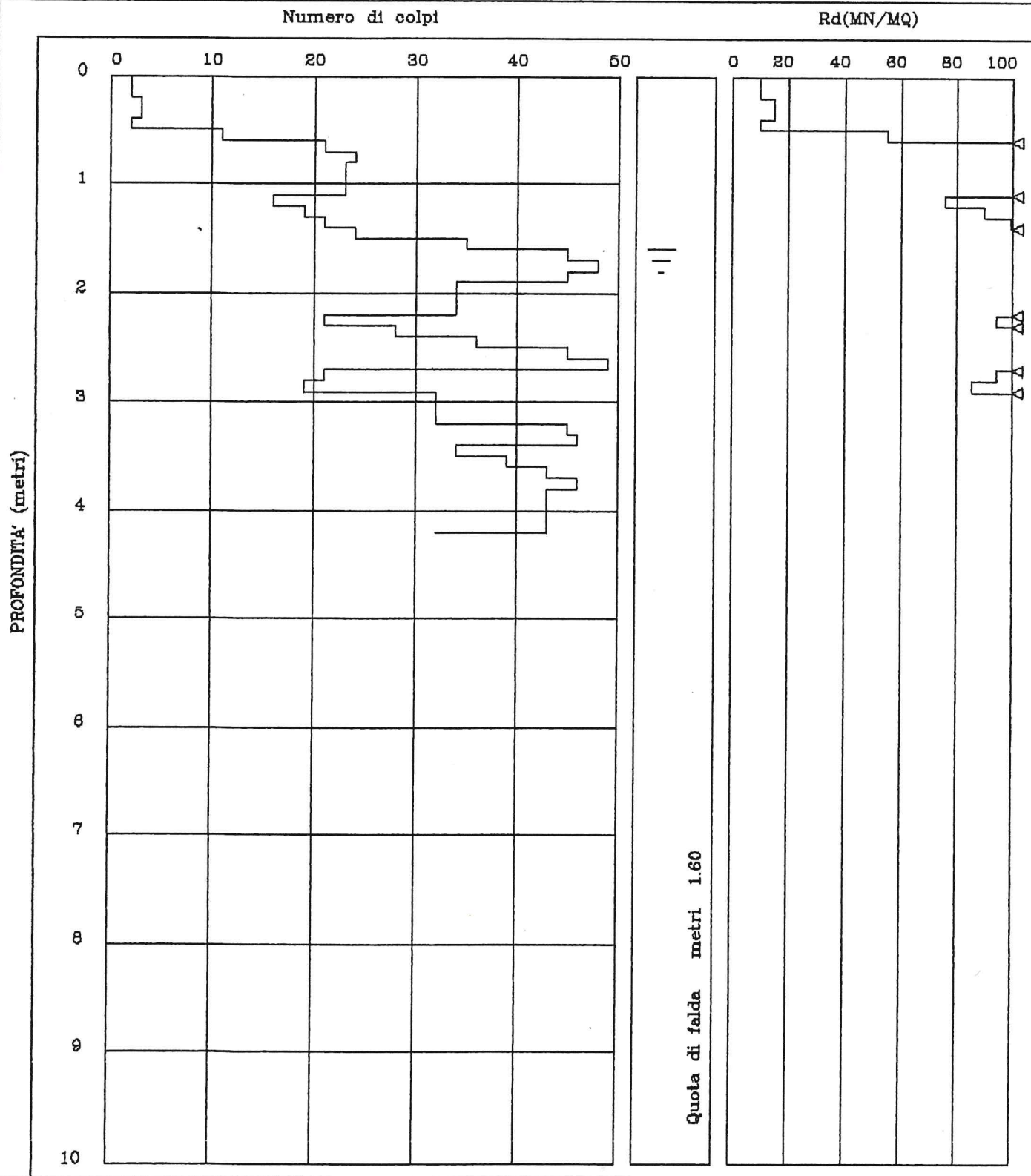
CANTIERE :MARINA PALMENSE

PROF.	NC	RD.	PROF.	NC	RD.	PROF.	NC	RD	PROF.	NC	RD
0.00	2	10.00									
0.10	2	10.00									
0.20	3	15.00									
0.30	3	15.00									
0.40	2	10.00									
0.50	11	55.00									
0.60	21	105.00									
0.70	24	120.00									
0.80	23	115.00									
0.90	23	115.00									
1.00	23	108.95									
1.10	16	75.79									
1.20	19	90.00									
1.30	21	99.47									
1.40	24	113.68									
1.50	35	165.79									
1.60	45	213.16									
1.70	48	227.37									
1.80	45	213.16									
1.90	34	161.05									
2.00	34	153.00									
2.10	34	153.00									
2.20	21	94.50									
2.30	28	126.00									
2.40	36	162.00									
2.50	45	202.50									
2.60	49	220.50									
2.70	21	94.50									
2.80	19	85.50									
2.90	32	144.00									
3.00	32	137.14									
3.10	32	137.14									
3.20	45	192.86									
3.30	46	197.14									
3.40	34	145.71									
3.50	39	167.14									
3.60	43	184.29									
3.70	46	197.14									
3.80	43	184.29									
3.90	43	184.29									
4.00	43	175.91									
4.10	43	175.91									
4.20	32	130.91									

LEGENDA : PROF. = PROFONDITA' DI INFISSIONE m.
 NC = NUMERO COLPI N.RO
 RD = RESISTENZA DINAMICA daN/cm²

Picchetto n. 5 /
 Cantiere
 MARINA PALMENSE
 Committente AMM. COM. FERMO

Certif.n. 401-98
 del 01/08/1998



SUNDA
Site Investigation

40123 BOLOGNA Via Collegio di Spagna, 15 Tel. 051-3

Certificato N : 402-96

Data : 01-08-96

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

COMMITTENTE : AMM. COM. FERMO

CANTIERE : MARINA PALMENSE

PENETROMETRO : DLO30

COMUNE : FERMO

LOCALITA' :

PICCHETTO : 6 /

PROVA N.RO : 6 DEL : 02-08-96

INIZIO A ML : 0.00

FINE A ML : 5.00

Q.TA FALDA : 2.80

Q.TA PIANO CAMPAGNA : 0.00

COMMENTI :

LABORATORIO :

IL TECNICO :

Picchetto n. 6 /

Cantiere

MARINA PALMENSE

Committente AMM. COM. FERMO

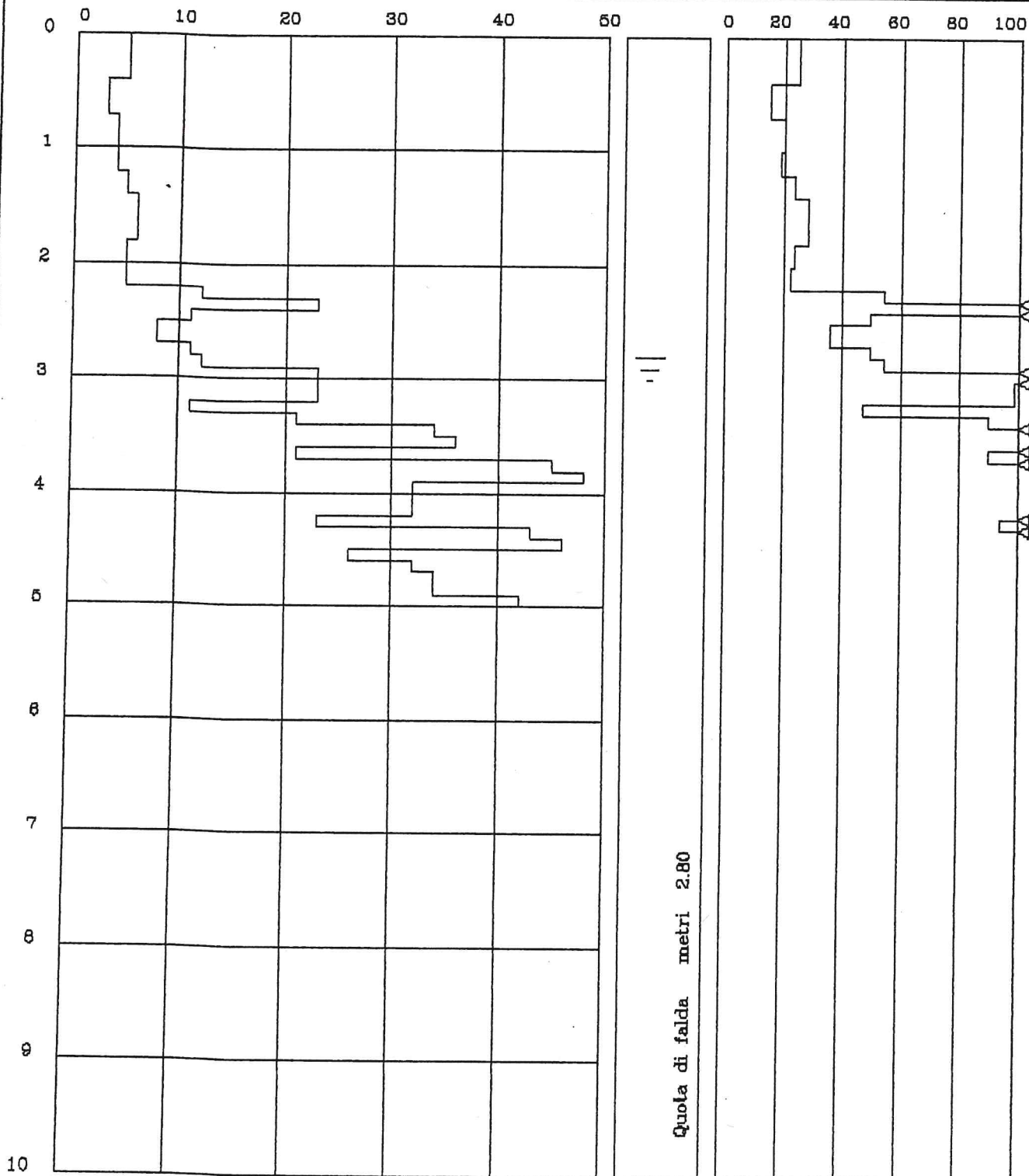
Certif.n. 402-98

del 01/08/1998

Numero di colpi

Rd(MN/MQ)

PROFONDITA' (metri)



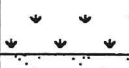
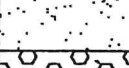
Dr. Geol. Andrea Ambrogi p.le C.Colombo,6 FERMO
 Dr. Geol. Sergio Ioiò via XXV Aprile 116 FERMO

PIANO PARTICOLAREGGIATO DI SPIAGGIA

sondaggio: S1

data: agosto 1996

STRATIGRAFIA

		prof. dal p.c. (ml)	falde acquifere	Litologia	campioni prelevati	Rp (kg/cmq)	osservazioni
1		0.80		terreno vegetale			
2			<u>2.00</u>	Sabbie limose giallastre con rari ciottoli			
3		2.70	<u>=</u>				
4				ghiaie prevalenti in matrice sabbiosa			livelletto limoso declinetrico
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14				quota fine sondaggio 5.00 ml			
15							
16							
17							
18							
19							
20							

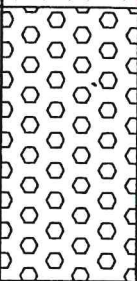
Dr. Geol. Andrea Ambrogi p.le C.Colombo,6 FERMO
 Dr. Geol. Sergio Ioiò via XXV Aprile 116 FERMO

PIANO PARTICOLAREGGIATO DI SPIAGGIA

sondaggio: S2

data: agosto 1996

STRATIGRAFIA

				campioni prelevati	Rp (kg/cmq)	osservazioni
		prof. dal p.c. (ml)	falde acquifere			
1		0.80	<u>5.00</u>			- livello sabbioso decimetrico
2		2.00				
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

quota fine sondaggio 6.00 ml